

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-309670

(43)Date of publication of application : 07.11.2000

(51)Int.Cl.

C08L 23/14
C08J 3/28
C08K 3/22
C08K 5/098
C08K 5/13
C08K 5/16

(21)Application number : 11-118782

(71)Applicant : NIPPON POLYOLEFIN KK

(22)Date of filing : 26.04.1999

(72)Inventor : IWASHITA TOSHIYUKI
KINOSHITA TASUKE

(54) POLYPROPYLENE-BASED RESIN COMPOSITION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polypropylene-based composition, high in melt tension, not colored, and little in lowering of melt tension during recycling process.

SOLUTION: This composition is compound of (A) 100 pts.wt. of a polypropylene-based resin having a melt flow rate of 0.01 to 50 g/10 min, and (B) 0.001 to 2 pts.wt. of a phenol-based antioxidant and 0.01 to 2 pts.wt. of calcium stearate, wherein the mixture is irradiated with ionizing radiation.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-309670

(P2000-309670A)

(43) 公開日 平成12年11月7日 (2000.11.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
C 0 8 L 23/14		C 0 8 L 23/14	4 F 0 7 0
C 0 8 J 3/28	C E S	C 0 8 J 3/28	C E S 4 J 0 0 2
C 0 8 K 3/22		C 0 8 K 3/22	
5/098		5/098	
5/13		5/13	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-118782

(22) 出願日 平成11年4月26日 (1999.4.26)

(71) 出願人 395018767

日本ポリオレフィン株式会社

東京都港区虎ノ門一丁目26番5号

(72) 発明者 岩下 敏行

大分県大分市大字中ノ洲2番地 日本ポリ
オレフィン株式会社大分研究所内

(72) 発明者 木下 太助

大分県大分市大字中ノ洲2番地 日本ポリ
オレフィン株式会社大分研究所内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外8名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリプロピレン系樹脂組成物

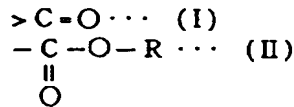
(57) 【要約】

【課題】 熔融張力が高く、着色もなく、かつリサイクル時の熔融張力の低下が少ないポリプロピレン系樹脂組成物を提供する。

【解決手段】 (A) メルトフローレートが0.01g/10分~50g/10分のポリプロピレン系樹脂100重量部に対して、(B) フェノール系酸化防止剤0.001重量部~2重量部、およびステアリン酸カルシウム0.01重量部~2重量部が配合された樹脂混合物に電離性放射線照射処理を施してなることを特徴とするポリプロピレン系樹脂組成物。

【特許請求の範囲】

【請求項1】(A)メルトフローレートが0.01g/10分～50g/10分のポリプロピレン系樹脂100重量部に対して、(B)フェノール系酸化防止剤0.001重量部～2重量部、およびステアリン酸カルシウム0.01重量部～2重量部が配合された樹脂混合物に電離性放射線照射処理を施してなることを特徴とするポリ*



(式中、RはHまたは C_mH_n を表し、mは1～10の整数、nは $m \times 2 + 1$ を表す。)

【請求項3】樹脂分100重量部に対して、(C)周期表第2族または第12族の金属の酸化物0.01～2重量部、または(D)下記一般式(III)で表される金属アルコキシド0.01～2重量部のいずれかが添加され※



(式中、R及びR'は炭素数1～20のアルキル基であり、mは3又は4であり、nは $m \geq n \geq 2$ の整数であり、MはB、Al、Si又は周期表第4族もしくは第5族の金属原子を表す。)

【請求項4】前記樹脂混合物に、該樹脂混合物中の樹脂分100重量部に対して、(E)>N-、-NH-、及び>NHからなる群から選ばれる少なくとも1種の構造を有する化合物0.001重量部～2重量部を添加してなる混合物に電離性放射線照射処理が施されてなることを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載のポリプロピレン系樹脂組成物。

【請求項5】樹脂分100重量部に対して、(E)>N-、-NH-及び>NHからなる群から選ばれる少なくとも1種の構造を有する化合物0.001重量部～2重量部が添加されていることを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載のポリプロピレン系樹脂組成物。

【請求項6】前記電離性放射線がγ線であり、その照射線量が1kGy以上80kGy以下であることを特徴と★



(式中、R及びR'は炭素数1～20のアルキル基であり、mは3又は4であり、nは $m \geq n \geq 2$ の整数であり、MはB、Al、Si又は周期表第4族もしくは第5族の金属原子を表す。)

【請求項9】請求項4または5のいずれかに記載のポリプロピレン系樹脂組成物5重量部～95重量部と、(F)メルトフローレートが0.01g/10分～100g/10分のポリプロピレン系樹脂95重量部～5重量部とを有するポリプロピレン系樹脂組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は高熔融張力を有するポリプロピレン系樹脂組成物に関するもので、詳しくは

* プロピレン系樹脂組成物。

【請求項2】下記一般式(I)で表される構造、下記一般式(II)で表される構造、または-O-OHのいずれかの構造を有していることを特徴とする請求項1記載のポリプロピレン系樹脂組成物。

【化1】

※ていることを特徴とする請求項1または2記載のポリプロピレン系樹脂組成物。

【化2】

★する請求項1～5のいずれかに記載のポリプロピレン系樹脂組成物。

【請求項7】請求項1または2のいずれかに記載のポリプロピレン系樹脂組成物5重量部～95重量部と、

(F)メルトフローレートが0.01g/10分～100g/10分のポリプロピレン系樹脂95重量部～5重量部とを有するポリプロピレン系樹脂組成物。

【請求項8】樹脂分100重量部に対して、(C)周期表第2族または第12族の金属の酸化物0.01～2重量部、または(D)下記一般式(III)で表される金属アルコキシド0.01～2重量部のいずれかが添加されていることを特徴とする請求項7記載のポリプロピレン系樹脂組成物。

【化3】

熔融張力が高く良好な成形性を有するとともに、再熔融後の熔融張力の低下がわずかであり、着色もなく、特にリサイクル性に優れたポリプロピレン系樹脂組成物に関する。

【0002】

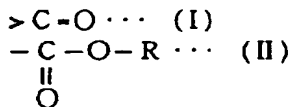
【従来の技術】ポリプロピレン系樹脂は、一般に安価であり、軽量性、耐薬品性、耐酸性、耐熱性などの性質を生かして自動車部品、電気・電子部品などの工業材料、及び各種包装材料として広く用いられている。特に包装

分野では、近年、環境問題に対応するために高機能化が要求されており、またコスト競争の面からもポリプロピレン系包装材料の特性向上が強く要望されている。しかし、ポリプロピレン系樹脂は、一般に熔融張力が小さいため押出成形、発泡成形、ブロー成形などの成形性に劣るという欠点を有している。この問題を解決する方法として、例えば、熔融状態の樹脂中で有機過酸化剤と架橋助剤とを反応させる方法（特開昭59-93711号公報、特開昭61-152754号公報など）、予め添加しておいた低分解温度過酸化剤を不活性雰囲気中で反応させる方法（特開平2-298536号公報）、および樹脂に対して不活性雰囲気中で電子線を照射することによって熱処理する方法（特開昭62-121704号公報）などが提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらの従来の方法はいずれもポリプロピレン系樹脂の特性の一部を改良するものではあるが、熔融張力が不十分であり、リサイクルのために再熔融すると熔融張力が低下するという欠点が依然としてあった。また、有機過酸化剤を用いる方法では臭気が残留するばかりでなく、添加剤の処方によっては着色の原因になるという問題もあった。本発明は、かかる状況に鑑みてなされたものであり、熔融張力が高く、着色もなく、かつリサイクル時の熔融張力の低下が少ないポリプロピレン系樹脂組成物を提供することを目的とする。

【0004】



（式中、RはHまたは C_mH_n を表し、mは1～10の整数、nは $m \times 2 + 1$ を表す。）

【0007】また本発明の請求項3記載のポリプロピレン系樹脂組成物は、請求項1または2記載のポリプロピレン系樹脂組成物に、樹脂分100重量部に対して、

（C）周期表第2族または第12族の金属の酸化物0. ※
 $M(R)^m - n(OR')^n \cdots (III)$

（式中、R及びR'は炭素数1～20のアルキル基であり、mは3又は4であり、nは $m \geq n \geq 2$ の整数であり、MはB、Al、Si又は周期表第4族もしくは第5族の金属原子を表す。）

【0008】また本発明の請求項4記載のポリプロピレン系樹脂組成物は、前記樹脂混合物に、該樹脂混合物中の樹脂分100重量部に対して、（E）>N-、-NH-、及び>NHからなる群から選ばれる少なくとも1種の構造を有する化合物0.001重量部～2重量部を添加してなる混合物に電離性放射線照射処理が施されてなることを特徴とする。あるいは、本発明の請求項5記載のポリプロピレン系樹脂組成物は、請求項1または2に

*【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、ポリプロピレン系樹脂に特定の添加剤を配合して電離性放射線を照射することにより、高熔融張力が得られるとともに、着色がなく、また電離性放射線の照射によるメルトフローレートの上昇を抑えることができること、更には、このようにして電離性放射線を照射して得られる処理物に、特定の金属の酸化物、金属アルコキシド、または>N-、-NH-および>NHから選ばれる少なくとも1種の構造を有する化合物を配合することにより再熔融時の熔融張力の低下が少ない樹脂組成物が得られ、しかも電離性放射線照射後のメルトフローレートの上昇も少なく、上記目的を達成できることを見出し、この知見に基づいて本発明に至った。

【0005】すなわち本発明の請求項1記載のポリプロピレン系樹脂組成物は、（A）メルトフローレートが0.01g/10分～50g/10分のポリプロピレン系樹脂100重量部に対して、（B）フェノール系酸化防止剤0.001重量部～2重量部、およびステアリン酸カルシウム0.01重量部～2重量部が配合された樹脂混合物に電離性放射線照射処理を施してなることを特徴とする。

【0006】特に、本発明の請求項2記載のポリプロピレン系樹脂組成物は、下記一般式（I）で表される構造、下記一般式（II）で表される構造、または-O-O-Hのいずれかの構造を有していることを特徴とする。

【化4】

※0.1～2重量部、または（D）下記一般式（III）で表される金属アルコキシド0.01～2重量部のいずれかが添加されていることを特徴とする。

【化5】

記載のポリプロピレン系樹脂組成物に、樹脂分100重量部に対して、（E）>N-、-NH-及び>NHからなる群から選ばれる少なくとも1種の構造を有する化合物0.001重量部～2重量部が添加されていることを特徴とする。前記電離性放射線がγ線であり、その照射線量が1kGy以上80kGy以下であることが好ましい。

【0009】本発明の請求項7記載のポリプロピレン系

樹脂組成物は、請求項1または2のいずれかに記載のポリプロピレン系樹脂組成物5重量部～95重量部と、

(F) メルトフローレートが0.01g/10分～100g/10分のポリプロピレン系樹脂95重量部～5重量部とを有するものである。

【0010】また本発明の請求項8記載のポリプロピレン系樹脂組成物は、請求項7記載のポリプロピレン系樹脂組成物*
M(R)m-n(OR')n... (III)

(式中、R及びR'は炭素数1～20のアルキル基であり、mは3又は4であり、nはm≧n≧2の整数であり、MはB、Al、Si又は周期表第4族もしくは第5族の金属原子を表す。)

【0011】あるいは本発明の請求項9記載のポリプロピレン系樹脂組成物は、請求項4または5のいずれかに記載のポリプロピレン系樹脂組成物5重量部～95重量部と、(F) メルトフローレートが0.01g/10分～100g/10分のポリプロピレン系樹脂95重量部～5重量部とを有するものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳しく説明する。
本発明において(A)成分として用いられるポリプロピレン系樹脂は、プロピレンを主体とし、エチレン、ブテン-1、4-メチルペンテン-1、オクテン-1等のαオレフィンとの共重合体であり、例えば、チーグラ-ナッタ系触媒を用いて公知の方法によって製造されるものである。具体的には、モノマー含量が0.5重量%未満のプロピレンの単独重合体(以下、ホモポリマーということもある)、モノマー含量が10重量%以下のプロピレン系ランダム共重合体、エチレン含量が5重量%以上25重量%以下でキシレン可溶分が30重量%未満であり、かつキシレン可溶分の極限粘度[η](デカリン135℃)が1dl/g以上4.5dl/g以下のプロピレン系ブロック共重合体である。これらの樹脂は1種でもよく、2種以上を併用してもよい。プロピレン系ランダム共重合体においてモノマー含量が10重量%より多いと、照射線量にもよるが、ゲル化が起こり均一に分散せず、成形性が悪くなる場合があるので好ましくない。プロピレン系ブロック共重合体においてはエチレン含量が25重量%より多いと、照射線量にもよるが、ゲル化が起こり均一に分散せず、成形性が悪くなる場合があるので好ましくない。[η]は1dl/gより小さいと溶解張力の向上が小さく、4.5dl/gより大きいと、照射線量にもよるが、一部がゲル化し、均一に溶解混練りできず成形性が悪い場合があるので好ましくない。(A)ポリプロピレン系樹脂のメルトフローレートは0.01g/10分～50g/10分の範囲であり、通常は0.02g/10分～30g/10分であり、0.03g/10分～20g/10分が好ましく、とりわけ0.05g/10分～10g/10分が好ましい。このメルトフローレートの値が小さすぎると、照射

* 樹脂組成物に、樹脂分100重量部に対して、(C)周期表第2族または第12族の金属の酸化物0.01～2重量部、または(D)下記一般式(III)で表される金属アルコキシド0.01～2重量部のいずれかが添加されていることを特徴とする。

【化6】

線量にもよるが、ゲル化して均一に溶解混練りできず成形性が悪い場合があり、また、大きすぎると電離性放射線照射によるメルトフローレートの上昇が大きくなり目的とする溶解張力が得られなくなってしまうので好ましくない。なお、本発明におけるメルトフローレートは、JIS K7210に準拠し、230℃、荷重2.16kgで測定した値であり、以下、MFRということもある。

【0013】本発明で(B)成分として用いられるフェノール系酸化防止剤としては、2,6-ジ-tert-ブチル-p-フェニルフェノール、2,6-ジ-tert-ブチル-4-エチルフェノール、4,4'-ヒドロキシフェニルプロパン-2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-tert-オクチルフェノール)、トリス(2-メチル-4-ヒドロキシ-5-tert-ブチルフェニル)、テトラキス[メチレン-3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]メタン、n-オクタデシル-β-(4-ヒドロキシ-3-5-ジ-tert-ブチルフェニル)プロピオネート、トリス(2-メチル-4-ヒドロキシ-5-tert-ブチルフェニル)、ジ-tert-ブチル-クレゾール等が挙げられる。特にテトラキス[メチレン-3-(3,5-ジ-tert-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]メタン、およびn-オクタデシル-3-(4-ヒドロキシフェニル)プロピオネートが好ましい。(B)フェノール系酸化防止剤の配合量は0.001～2重量部の範囲であり、通常は0.002～1.8重量部であり、0.002重量部～1.5重量部が好ましく、とりわけ0.005重量部～1.5重量部が好ましい。フェノール系酸化防止剤の配合量が2重量部より多いと、電離性放射線の照射処理によるMFRの上昇が大きくなって高溶解張力が期待できず、また、0.001重量部未満では、電離性放射線の照射線量によってはベース樹脂にゲル化が生じて成形性が悪くなる場合がある。

【0014】本発明において、ステアリン酸カルシウムの配合量は0.01重量部～2重量部の範囲であり、通

常は0.02重量部～1.8重量部であり、0.02重量部～1.5重量部が好ましく、とりわけ0.03重量部～1.5重量部が好ましい。ステアリン酸カルシウムの配合量が2重量部より多いと電離性放射線の照射処理によるMFRの上昇が大きくなって高熔融張力が期待できず、また、0.01重量部未満では電離性放射線照射処理したポリプロピレン系樹脂組成物の劣化が激しい。

【0015】本発明で(C)成分として用いられる、周期表第2族または第12族の金属の酸化物(以下、金属酸化物ということもある)としては、酸化亜鉛、酸化カ*10



(式中、R及びR'は炭素数1～20のアルキル基であり、mは3又は4であり、nは $m \geq n \geq 2$ の整数であり、MはB、Al、Si又は周期表第4族もしくは第5族の金属原子を表す。)

また、上記化学式(III)で表わされる金属アルコキシドが三中心二電子結合を形成して結合した二量体あるいは三量体などの多量体構造を有するものであってもよい。(D)金属アルコキシドの具体例としては、アルミニウムイソプロポキシド、ジエチルアルミニウムジエトキシド、チタン(IV)テトラブトキシド、チタン(II)トリエトキシド、ジエチルチタン(IV)ジイソプロポキシド、ボロントリプロポキシド、テキシルボランジメトキシド、バナジウム(IV)テトラブトキシド、ジルコニウム(IV)テトラエトキシドなどが挙げられる。本発明における金属アルコキシドとしては、市販品をそのまま使用することができ、純度が93%以上であればよい。

【0017】本発明において(C)金属酸化物または(D)金属アルコキシドの添加量は、これらが添加される樹脂を含む混合物中の樹脂分100重量部に対して0.01～2重量部であり、0.02～1.8重量部が好ましく、とりわけ0.02～1.5重量部が好適である。これらの配合量が0.01重量部未満では再熔融時のMFRの上昇が大きくなり、また再熔融時の熔融張力の低下も激しい。一方、これらの配合量が2重量部を越えると着色あるいは臭気の原因となるばかりでなくコストの面からも好ましくない。

【0018】本発明で(E)成分として用いられる、>N-、-NH-、及び>NHからなる群から選ばれる少なくとも1種の構造を有する化合物としては、2,6-ジ-*n*-ブチル-4-ジメチルアミノフェノール、2,6-ジメチル-4-(N,N-ジメチル)アミノフェノール、4-ヒドロキシジフェニルアミン、N-アルキル(炭素数3～9)-N-フェニル-p-フェニレンジアミン、N,N-ビス(アルキルフェニル)パラフェニレンジアミン(炭素数1～5)、N,N-ビス(オクチルフェニル)アミン、N,N-ジフェニル-p-フェニレンジアミン、N,N-ジシクロヘキシルパラフェニレンジアミン、N,N-ジサリチルデン-1,2-ジアミノ

*ドミウム、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化バナジウム等が挙げられる。これらの中でも、酸化マグネシウムおよび酸化亜鉛が好ましい。本発明における金属酸化物としては、市販品をそのまま使用することができ、純度は95%以上あればよい。

【0016】本発明で(D)成分として用いられる金属アルコキシドは、一般式が下記化学式(III)で表される化合物である。

【化7】

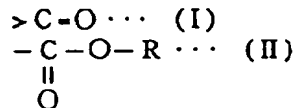
プロパン、N-フェニル-N-シクロヘキシルパラフェニレンジアミン、トリス-[2-ジ-*n*-ブチル-4-ヒドロキシプロピオニルオキシ]プロピルアミン、4,4-ビス-(sec-ブチルアミノ)ジフェニルメタン、4,4-ビス(4,4-テトラメチレンジアミノ)ジフェニルメタン、4,4-ジアミノジフェニルメタン、N-(3-ヒドロキシブチリデン)-1-ナフチルアミン、N,N-ジトリス-p-フェニレンジアミン、ビス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ビベジリデン)セバテート、4-ベンゾイルオキシ2,2,6,6-テトラメチルビベジリデン、2(2-ヒドロキシ-3,5-ジ-*n*-ブチル-フェニル)ベンゾトリアゾール等が挙げられる。特に、2(2-ヒドロキシ-3-*n*-ブチル-5-メチル-フェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、N-フェニル-N-イソプロピル-p-フェニレンジアミン、およびビス(2,2,6,6-テトラメチル-ビベジリデン)セバテートが好ましい。

【0019】本発明において、この(E)>N-、-NH-、または>NHのいずれかを有する化合物を添加することにより、MFRの上昇を小さくすることができ、高熔融張力のポリプロピレン系樹脂組成物が得られる。

(E)成分の添加は、電離性放射線照射前であっても、あるいは照射後であっても同様の効果が得られる。この(E)>N-、-NH-及び>NHのいずれかを有する化合物の添加量は、これが添加される樹脂混合物または電離性放射線照射処理後の処理物中の樹脂分100重量部に対して0.001～2重量部であり、0.002重量部～1.5重量部が好ましく、とりわけ0.003重量部～1重量部が好ましい。(E)成分の配合量が0.001重量部未満の配合のベレットに電離性放射線を照射しても熔融張力の向上は期待できず、照射後に配合しても同様である。一方配合量が2重量部以上では、電離性放射線の照射時に着色する原因となるので好ましくなく、またコストの面からも好ましくない。

【0020】本発明において(F)成分として用いられるポリプロピレン系樹脂としては、プロピレンのホモポリマー、またはプロピレンと20重量%以下の他の α -オレフィン、例えば、エチレン、ブテン-1、4-メチルペンテン-1、オクテン-1などとのランダム共重合体またはブロック共重合体などが挙げられ、これらは例えば、チーグラ-ナッタ系触媒を用いて公知の方法によって製造することができる。これらの樹脂は1種でもよく、2種以上を併用してもよい。(F)ポリプロピレン系樹脂のMFRは0.01g/10分~100g/10分であり、0.05g/10分~80g/10分が好ましく、とりわけ0.1g/10分~70g/10分が好適である。この(F)成分は、これを(A)成分を含有し電離性放射線照射処理が施されたポリプロピレン系樹脂組成物(以下、これ自体が最終製品とならず中間生成物として用いられる場合は処理物ということもある)と混合することによって、上記処理物の使用量を減じてコストの低減化を図ることを主目的として用いられるものであり、この(F)成分自体には電離性放射線は照射されない。したがって、(F)成分の配合量は主としてコストの点を考慮して設定され、上記処理物5重量部~95重量部に対して、(F)成分のポリプロピレン系樹脂95重量部~5重量部の割合で配合され、特に処理物10重量部~70重量部に対して、(F)成分のポリプロピレン系樹脂を90重量部~30重量部の範囲で配合することが好ましい。(F)成分のポリプロピレン系樹脂は5重量部以下でも構わないが、コストを低減させる効果が小さくメリットがほとんど無い。また(F)成分が95重量部以上では高溶融張力のポリプロピレン系樹脂組成物が得られない。

【0021】本発明の第1の実施形態は、(A)ポリプロピレン系樹脂をベース樹脂として用い、これに(B)フェノール系酸化防止剤およびステアリン酸カルシウムを配合した樹脂混合物に電離性放射線照射処理を施して得られるポリプロピレン系樹脂組成物である。本実施形



(式中、RはHまたは C_mH_n を表し、mは1~10の整数、nは $m \times 2 + 1$ を表す。)

【0024】本発明の第3の実施形態は、上記第1の実施形態における電離性放射線照射処理前の樹脂混合物に(E)成分を添加したものである。すなわち本実施形態は、(A)ポリプロピレン系樹脂をベース樹脂として用い、これに(B)成分、ステアリン酸カルシウム、および(E)成分を配合した混合物に、電離性放射線照射処理を施して得られるポリプロピレン系樹脂組成物である。本実施形態によれば、第1の実施形態と同様の作用

* 態によれば、(A)ポリプロピレン系樹脂に電離性放射線照射処理を施すことによって、樹脂の溶融張力を向上させることができるとともに、(B)成分を配合しておくことにより照射処理時のゲル化を防止することができる。またステアリン酸カルシウムを添加しておくことにより照射処理時の劣化を防止することができる。また(B)成分およびステアリン酸カルシウムの添加量を上述の範囲で適切に設定することによって、照射処理時にMFRが上昇するのを防止して、溶融張力を効果的に向上させることができる。

【0022】本発明の第2の実施形態は、前記第1の実施形態のポリプロピレン系樹脂組成物(処理物)を中間生成物として用い、この処理物に(C)成分または(D)成分のいずれかを上述の範囲で添加して得られるポリプロピレン系樹脂組成物である。本実施形態によれば、第1の実施形態と同様の作用効果が得られるとともに、(C)成分または(D)成分を添加することにより、得られたポリプロピレン系樹脂組成物を再溶融した時にMFRが上昇するのを抑え、溶融張力が低下するのを防止することができる。また(C)成分または(D)成分の添加量を、処理物中の樹脂分すなわち(A)成分100重量部に対して、上述の範囲で適切に設定することによって、樹脂組成物が着色したり臭気が生ずるのを防止することができる。

【0023】特に、電離性放射線照射処理後の処理物が下記化学式(I)で表されるカルボニル基、下記一般式(II)で表されるカルボキシル基またはその誘導体、あるいは $-O-OH$ のいずれかを有するものであることが好ましく、この場合には(C)成分または(D)成分を適切な範囲で添加することにより、再溶融した時の溶融張力の低下が少なく、さらに高い溶融張力を得ることができる。これらのカルボニル基、カルボキシル基、または $-O-OH$ を得るには、100ppm以上の酸素濃度雰囲気下で電離性放射線を照射すればよい。

【化8】

効果が得られるとともに、(E)成分を添加することにより、得られたポリプロピレン系樹脂組成物を再溶融した時にMFRが上昇するのを抑え、溶融張力が低下するのを防止することができる。また(E)成分の添加量を、樹脂混合物中の樹脂分すなわち(A)成分100重量部に対して、上述の範囲で適切に設定することによって、樹脂組成物が着色するのを防止することができる。

【0025】また、(E)成分は電離線放射線照射処理

後に添加してもその効果が得られる。すなわち本発明の第4の実施形態は、前記第1の実施形態のポリプロピレン系樹脂組成物（処理物）を中間生成物として用い、この処理物に（E）成分を処理物中の樹脂分すなわち

（A）成分に対して上述の範囲で添加して得られるポリプロピレン系樹脂組成物である。本実施形態においても上記第3の実施形態と同様の作用効果が得られる。

【0026】本発明の第5の実施形態は、前記第1の実施形態で得られるポリプロピレン系樹脂樹脂組成物（処理物）と（F）成分であるポリプロピレン系樹脂を上述の範囲で混合した樹脂組成物である。本実施形態によれば、第1の実施形態と同様の作用効果が得られるとともに、電離性放射線の照射処理量を減らして、コストの低減、製造効率の向上を実現できる。

【0027】本発明の第6の実施形態は、前記第1の実施形態で得られるポリプロピレン系樹脂樹脂組成物（処理物）と（F）成分であるポリプロピレン系樹脂とを混合し、さらに（C）成分または（D）成分を添加したものである。（C）成分または（D）成分の添加量は、これが添加される混合物中の樹脂分すなわち（A）成分と

（F）成分との合計100重量部に対して上述の範囲で適切に設定される。本実施形態によれば、第2の実施形態と同様の作用効果が得られるとともに、電離性放射線の照射処理量が低減するので、コストの低減、製造効率の向上を実現できる。

【0028】本発明の第7の実施形態は、前記第3の実施形態で得られるポリプロピレン系樹脂樹脂組成物と

（F）成分であるポリプロピレン系樹脂を上述の範囲で混合した樹脂組成物である。すなわち、本実施形態のポリプロピレン系樹脂組成物は、（A）のポリプロピレン系樹脂に（B）成分、ステアリン酸カルシウム、および（E）成分を配合した混合物に、電離性放射線照射処理を施して得られるポリプロピレン系樹脂組成物と、

（F）成分であるポリプロピレン系樹脂を混合したものである。（E）成分の添加量は前記第3の実施形態と同様に（A）成分を100重量部とした上述の範囲内で適切に設定される。本実施形態によれば、第3の実施形態と同様の作用効果が得られるとともに、電離性放射線照射処理の対照物の量を減らして、コストの低減、製造効率の向上を実現できる。

【0029】本発明の第8の実施形態は、前記第4の実施形態で得られるポリプロピレン系樹脂樹脂組成物と

（F）成分であるポリプロピレン系樹脂を上述の範囲で混合した樹脂組成物である。すなわち、本実施形態のポリプロピレン系樹脂組成物は、（A）のポリプロピレン系樹脂に（B）成分、およびステアリン酸カルシウムを配合した樹脂混合物に電離性放射線照射処理を施した後に（E）成分を添加したポリプロピレン系樹脂組成物と、（F）成分であるポリプロピレン系樹脂を混合したものである。（E）成分の添加量は前記第3の実施形態

と同様に（A）成分を100重量部とした上述の範囲内で適切に設定される。本実施形態によれば、第4の実施形態と同様の作用効果が得られるとともに、電離性放射線の照射処理量を減らして、コストの低減、製造効率の向上を実現できる。

【0030】上記第1～8の実施形態のポリプロピレン系樹脂組成物を製造するには、まず上記（A）成分、

（B）成分、およびステアリン酸カルシウム、また第3の実施形態では（E）も加え、これらを従来公知の混合方法を混合して樹脂混合物とする。この樹脂混合物は好ましくはペレット状とされる。また、所望により慣用の各種添加剤、例えば、酸化防止剤、耐候性安定剤、帯電防止剤、滑剤、防曇剤、電気特性改良剤、加工改良剤、顔料、柔軟剤などを本発明の目的を損なわない範囲で添加することもできる。混合方法は、例えば、ヘンシェルミキサー、リボンミキサーなどを用いて混合したした後、ミキシングロール、パンバリーミキサー、ニダー、押出機等の混練り装置を用いて熔融混合する方法などが挙げられる。熔融混合する際の温度は、一般に170℃～280℃であり、180℃～260℃の範囲で行うのが望ましい。また樹脂混合物をペレット化する場合、周知の各手法を用いることができ、例えば押出機からストランドを押出し、これを水冷した後、一定の長さに切断するストランドカット法を好ましく用いることができる。

【0031】次に、得られた樹脂混合物、好ましくはペレット化された樹脂混合物に電離性放射線を照射する処理を施す。これにより第1または第3の実施形態のポリプロピレン系樹脂組成物が得られる。この電離性放射線の照射は、窒素雰囲気、不活性ガスまたは空気雰囲気でおこなうことができるが、コスト及び作業性の面から空気雰囲気下で行うことが望ましい。電離性放射線としては電子線、α線、X線およびγ線が挙げられるが、透過能力の観点からγ線が好ましい。照射線量は一般に1kGy～80kGyであり、好ましくは2kGy～70kGy、とりわけ5kGy～60kGyが好ましい。照射線量が1kGy未満では溶融張力を向上させる効果が期待できない。一方、80kGy以上では（A）成分の種類によってはゲル化がみられ再溶融しても成形性が悪く、例えばポリプロピレン系樹脂組成物をストランド状に成形すると綺麗なストランドが得られない。この電離性放射線の照射は、窒素雰囲気、不活性ガスまたは空気雰囲気でおこなうことができるが、コスト及び作業性の面から空気雰囲気下で行うことが望ましい。

【0032】第2および第4～第8の実施形態では、電離性放射線照射処理後の処理を行った後に、さらにそれぞれの配合に応じた成分をそれぞれ加えて混合する。すなわち、第2の実施形態では（C）成分または（D）成分を加え、第4の実施形態では（E）成分を加え、第5の実施形態では（F）成分を加え、第6の実施形態では

10

20

30

40

50

(C)成分または(D)成分のいずれかと(F)成分を加え、第7の実施形態では(F)成分を加え、第8の実施形態では(E)成分と(F)成分を加える。混合方法は、電離性放射線照射前の樹脂混合物を得る際の混合方法として挙げた方法を採用することができ、混合により得られる樹脂組成物は好ましくはペレット化される。

【0033】このようにして得られる最終製品としてのポリプロピレン系樹脂組成物の熔融張力は3g以上であることが望ましく、特に、4g以上が望ましい。また、MFRは0.1g/10分~20g/10分が好ましく、特に0.15g/10分~15g/10分が好ましい。ポリプロピレン系樹脂組成物の熔融張力がこれより小さいと良好な成形性が得られない。またMFRが0.1g/10分より小さいと成形が難しく、20g/10分より大きいと、熔融張力が小さくて目的とする熔融張力および生成物が得られないので好ましくない。

【0034】さらに、本発明において、電離性放射線の照射時または照射後に、上記一般式(I)または(II)で表される構造または-O-OHを有するグラフトしたポリプロピレンをブレンドしてもよく、この場合には前述の(C)成分または(D)成分を添加することにより、再熔融した時に熔融張力の低下が少なく、高い熔融張力が得られる。例えば、電離性放射線の照射時または照射後に、ポリプロピレン系樹脂にアクリル酸、メタアクリル酸、無水マレイン酸、無水イタコン酸、無水シトラコン酸、マレイン酸、イタコン酸、シトラコン酸、マレイン酸モノメチル、マレイン酸モノブチル、アクリル酸メチル、メタアクリル酸メチル、アクリル酸ブチル、メタアクリル酸ブチル、メタアクリル酸エチル、2-ヒドロキシメチルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、アミノメチルアクリレートグリシジルアクリレート等をグラフト化したグラフト物をブレンドしてもよい。ブレンドするグラフト物は1種でもよく、2種以上を配合してもよいが、2種以上の場合にはグラフト物同士が反応しない組み合わせが好ましい。グラフト物におけるグラフト率は、0.01重量%~10重量%でよく、電離性放射線照射処理したポリプロピレン系樹脂組成物(処理物)100重量部、または処理物と他のポリプロピレン系樹脂組成物((F)成分)の合計量100重量部に対し、グラフト物の配合量は、特に限定されるものではないが、コストの面から0.01重量部~10重量部が好ましく、前記処理物または処理物と(F)成分との合計100重量部に対してグラフトしたモノマーの含有量が0.001重量部以上あればよい。

【0035】なお、本発明において上記のグラフト物をブレンドする場合、上述の(B)成分およびステアリン酸カルシウムの配合量の基準としている「(A)ポリプロピレン系樹脂100重量部」の中にこのグラフト物は含まれておらず、グラフト物をブレンドした場合の(B)成分およびステアリン酸カルシウムの配合量は、

グラフト物をブレンドしない場合と同様としてもよいが、多めが好ましい。また上述の(C)~(E)成分の配合量の基準としている「樹脂分100重量部」の中にこのグラフト物は含まれない。さらに、上述の(F)成分の配合量の基準としている「ポリプロピレン系樹脂組成物5~95重量部」の中に、電離性放射線照射時にブレンドしたグラフト物は含まれる。

【0036】

【実施例】以下、具体的な実施例を示して本発明をさらに詳しく説明する。なお、以下の実施例において各物性は次の方法でそれぞれ測定した。

(1) MFRの測定

JIS K7210に準拠し表1、条件14で測定した。

(2) コモノマー含量

核磁気共鳴(13C-NMR)および分光光度計で求めた。

(3) キシレン可溶およびキシレン可溶分の極限粘度 $[\eta]$ の測定

プロピレン系樹脂を130℃のオルトキシレンに完全に溶解し、25℃に冷却した後、溶解している成分を濾別した。この濾別に含まれるオルトキシレンを窒素雰囲気下140℃で蒸発させたものをキシレン可溶分とした。極限粘度 $[\eta]$ はデカリン135℃で測定した。

【0037】(4) 熔融張力

東洋精機製作所製メルトテンションテスター2型を用いて、温度230℃の条件でノズル(口径:2.095mm、L/D=3.8)から速度15mm/分で23℃の空气中に押し出したストランドを引取り速度6.4m/分で引き取る際にかかる荷重(g)で表した。

(5) 電離性放射線照射後の樹脂組成物の外観

ベレタイズ時のストランドを目視により次の3段階で評価した。

○…………荒れがなく綺麗なストランドである。

△…………ストランドがザラザラしている。

×…………ストランドが荒れておりストランドの原形を保っていない。

(6) 熔融張力の減衰率

電離放射線照射後のポリプロピレン系樹脂組成物を吉井鉄工(株)製の40mm中の押出機で温度230℃にてベレタイズした時の熔融張力をMT1(1パス)とし、このベレタイズ品を同じ条件で2回繰り返し再熔融(ベレタイズ)した熔融張力をMT3(3パス)とし、(MT1-MT3)÷MT1×100(%)を減衰率とした。

(7) カルボニル基またはカルボキシル基の有無
分光光度計及び13C-NMRにより検出を行った。

【0038】以下の実施例および比較例で使用した各材料は次の通りである。(A)成分用のポリプロピレン系樹脂としてMFRが0.58g/10分であるホモポリ

プロピレン（以下、「PP-A」という）。MFRが2.2g/10分であるホモポリプロピレン（以下、「PP-B」という）。エチレン含量が3.2wt%でMFRが1.8g/10分であるランダム共重合体（以下、「PP-C」という）。エチレン含量が4.3wt%でMFRが0.6g/10分であるランダム共重合体（以下、「PP-D」という）。エチレン含量が10wt%でキシレン可溶分量が18.5wt%、キシレン可溶分の $[\eta]$ が3.2dl/gでMFRが1.2g/10分であるエチレン-プロピレンブロック共重合体（以下、「PP-E」という）。MFRが85g/10分であるホモポリプロピレン（以下、「PP-F」という）。

【0039】(B)フェノール系酸化防止剤としてテトラキス[メチレン-3-(3,5-ジ-tert-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]メタンを用いた（以下、「B-1」という）。(C)成分の金属酸化物および(D)成分の金属アルコキシドとして、それぞれ酸化マグネシウム（和光純薬工業社製、純度99.8重量%、以下「C-1」という）およびアルミニウムイソプロポキシド（和光純薬工業社製、純度98.2重量%、以下「D-1」という）を用いた。(E)成分の>N-、-NH-または>NHを含有する化合物として2-(2-ヒドロキシ-3-メチル-5-フェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール（以下、「E-1」という）、N-フェニル-N-イソプロピル-p-フェニレンジアミン（以下、「E-2」という）、ビス(2,2,6,6-テトラメチル-ピペリジリ

*デン)セバテート（以下、「E-3」という）を用いた。(F)成分のポリプロピレン系樹脂としてMFRが4.2g/10分であるホモポリプロピレン（以下、「PP-1」という）、MFRが7.8g/10分であるホモポリプロピレン（以下、「PP-2」という）、エチレン含量が3.2wt%でMFRが1.8g/10分であるランダム共重合体（以下、「PP-3」という）、エチレン含量が12.5wt%でキシレン可溶分が23wt%でキシレン可溶分の $[\eta]$ が2.9dl/gでMFRが1.8g/10分であるエチレン-プロピレンブロック共重合体（以下、「PP-4」という）。

【0040】実施例1～10（本発明の第1の実施形態）、比較例1～6

(A)成分として下記表1に示されたポリプロピレン系樹脂をそれぞれ用い、これにフェノール系酸化防止剤のB-1とカルシウムステアレート配合し吉井鉄工（株）の50mm中の押出機でペレタイズした。得られたペレットに対して、 γ 線照射装置（コーガイソトープ社製）を用い空気雰囲気下で表1に示す線量で γ 線照射した。この γ 線照射処理したペレット（実施例の1～10の γ 線照射処理したものをXPP-1～10、比較例1～6の γ 線照射処理したものをXPP-11～16と記す）についてMFR、熔融張力、ストランドの外観、着色の有無、およびカルボニル基またはカルボキシル基の有無を調べた。結果を下記表1に示す。

【0041】

【表1】

実施例および比較例番号	(A)成分	(B-1) (重量部)	カルシウム ステアレート (重量部)	照射線量 (kGy)	γ 線照射 後の サンプル名	MFR (g/10分)	熔融張力 (g)	ストランド の外観	着色	カルボニル基又は カルボキシル基 の有無
実施例1	PP-A	0.01	0.05	25	XPP-1	2.8	13	○	無し	有り
実施例2	PP-A	0.03	0.05	25	XPP-2	3.1	12	○	無し	有り
実施例3	PP-A	0.01	0.05	40	XPP-3	3.6	21	○	無し	有り
実施例4	PP-B	0.01	0.05	25	XPP-4	6.1	9.2	○	無し	有り
実施例5	PP-B	0.05	0.05	40	XPP-5	5.8	13	○	無し	有り
実施例6	PP-C	0.01	0.05	25	XPP-6	5.5	19	○	無し	有り
実施例7	PP-C	0.03	0.05	25	XPP-7	6.1	16	○	無し	有り
実施例8	PP-D	0.01	0.05	25	XPP-8	8.4	9.5	○	無し	有り
実施例9	PP-D	0.03	0.05	40	XPP-9	3.1	25	△	無し	有り
実施例10	PP-E	0.01	0.05	25	XPP-10	2.5	13	○	無し	有り
比較例1	PP-A	3.0	0.05	25	XPP-11	8.2	1.6	○	有り	無し
比較例2	PP-A	0	0.05	40	XPP-12	4.2	16	×	無し	有り
比較例3	PP-B	3	0.08	25	XPP-13	10.2	2.1	○	有り	無し
比較例4	PP-C	3	0.05	25	XPP-14	13.2	2.6	○	有り	無し
比較例5	PP-D	3	0.05	25	XPP-15	7.8	3.6	○	有り	無し
比較例6	PP-F	0.01	0.05	25	XPP-16	102	0.1以下	○	無し	有り

【0042】表1の結果より、実施例1～実施例10は高熔融張力を示し着色もなく、また、カルボニル基また

はカルボキシル基が検出された。これに対して比較例1、および比較例3～比較例5のB-1を3.0重量部

配合したものはベレットが着色し、しかも熔融張力が実施例1～10に比べ低かった。また比較例2においてはB-1が配合されていないため、熔融張力は高いが着色が生じ、ストランドの外観が悪かった。

【0043】また、実施例1、実施例6および比較例1で得られたポリプロピレン系樹脂組成物について、赤外分光光度計でスペクトルを調べた。図1～3に測定結果のチャートを示す。これらのチャートより、フェノール系酸化防止剤の配合量が2重量部以下では、電離性放射線を照射することによりカルボニル基またはカルボキシル基が生成するが、2重量部を越えるとこれらの基が生成しないことがわかる。

【0044】実施例11～14（本発明の第2の実施形態）、比較例7～10

上記実施例1で得られたXPP-1、実施例6で得られたXPP-6、比較例1で得られたXPP-11、比較*

*例2で得られたXPP-12、比較例4で得られたXPP-14および比較例5で得られたXPP-15の、各γ線照射処理されたポリプロピレン系樹脂組成に、下記表2に示す通りに金属酸化物として酸化マグネシウム（C-1と記す）、またはアルミニウムイソプロポキシド（D-1と記す）を配合し、吉井鉄工（株）の40mmφ押出機を用いて温度230℃で混練り・ベレット化した。得られたベレットについてMFRおよび熔融張力MT1（1パス）を測定した。さらに、各ベレットを再度熔融混練り装置を用いて熔融混合しベレット化を2回繰り返した後、熔融張力MT3（3パス）を測定して減衰率を求めた。また熔融張力MT3（3パス）測定時のストランドの外観を調べた。これらの結果を下記表2に示す。

【0045】

【表2】

実施例 および 比較例	γ線照射PP		(C)又は(D)成分		MFR (g/10分)	1パス (MT ₁) (g)	3パス (MT ₃) (g)	ストランド の外観	減衰率 (%)
	種類	配合量 (重量部)	種類	配合量 (重量部)					
実施例 11	XPP-1	100	C-1	0.1	3.1	12	10	○	16.7
実施例 12	XPP-1	100	D-1	0.2	3.0	13	11	○	15.4
実施例 13	XPP-6	100	C-1	0.1	6.1	11	9	○	18.1
実施例 14	XPP-6	100	D-1	0.3	5.7	13	12	○	7.7
比較例 7	XPP-11	100	C-1	0.1	15.3	1.2	0.6	○	50
比較例 8	XPP-12	100	D-1	0.2	4.6	15	12	×	20
比較例 9	XPP-15	100	C-1	0.1	10.2	2.6	1.1	○	57.7
比較例 10	XPP-14	100	D-1	0.2	15.8	1.8	0.7	○	61.1

【0046】表2の結果より、実施例11～14で使用したXPP-1およびXPP-6は、カルボキシル基またはカルボニル基を有しており、これらにC-1またはD-1を配合した時のストランドの外観も良く、熔融張力も高く再度熔融混練りしても熔融張力の減衰率が小さかった。これに対して比較例7で使用したXPP-11、比較例9および比較例10でそれぞれ使用したXPP-14およびXPP-15は熔融張力が低く、またカルボキシル基またはカルボニル基がないため、これらにC-1またはD-1を配合して再熔融混練りした時の熔融張力の減衰率も大きかった。また比較例8で使用したXPP-12はカルボニル基はあるがB-1が配合されておらず、D-1を配合してもストランドの外観が悪かった。

【0047】実施例15～18（本発明の第3の実施形態）、

実施例19～21（本発明の第4の実施形態）、比較例11～13

実施例15～18および比較例11～13は、下記表3

に示す通りに、ポリプロピレン系樹脂にB-1を0.01重量部とカルシウムステアレート0.05重量部と（E）成分としてE-1、E-2およびE-3を配合し、吉井鉄工（株）の50mmφ押出機で温度230℃にてベレタイズ化した。得られたベレットを下記表3に示す照射線量で空気雰囲気下でγ線照射処理した（得られた処理物をXPP-17～20、XPP-21～23と記す）。γ線照射後の処理物について、MFR、熔融張力、ストランドの外観、および着色の有無を調べた。

その結果を下記表3に示す。実施例19～実施例21は、下記表3に示すように、実施例2、7、8でそれぞれ得られたγ線照射後のXPP-2、XPP-7およびXPP-8にE-1、E-2およびE-3を配合してベレタイズした。得られたベレットについてMFR、熔融張力、ストランドの外観、および着色の有無を調べた。その結果を下記表3に示す。

【0048】

【表3】

実施例 および 比較例	(A)成分	(B-1) (重量部)	カルシウム ステアレート (重量部)	(E)成分		照射 線量 (kGy)	γ線照射PP		(E)成分		1パス	MFR (g/10分)	熔融 張力 (g)	ストランド の外観	着色
				種類	配合量 (重量部)		種類	配合量 (重量部)	種類	配合量 (重量部)					
実施例15	PP-A	0.01	0.05	E-1	0.05	25	XPP-17				無し	2.1	22	○	無し
実施例16	PP-B	0.05	0.05	E-3	0.05	40	XPP-18				無し	3.2	25	○	無し
実施例17	PP-C	0.01	0.05	E-2	0.03	25	XPP-19				無し	2.8	21	○	無し
実施例18	PP-D	0.01	0.05	E-3	0.03	25	XPP-20				無し	2.1	20	○	無し
実施例19							XPP-2	100	E-1	0.05	有り	2.7	14	○	無し
実施例20							XPP-7	100	E-2	0.05	有り	5.6	18	○	無し
実施例21							XPP-8	100	E-3	0.03	有り	7.1	13	○	無し
比較例11	PP-A	3.0	0.05	E-1	0.03	25	XPP-21	100			無し	8.8	2.1	○	有り
比較例12	PP-C	3.0	0.05	E-2	0.05	25	XPP-22	100			無し	7.6	2.8	○	有り
比較例13	PP-E	3.0	0.05	E-3	0.03	25	XPP-23	100			無し	5.3	1.6	○	有り

【0049】表3の結果より、実施例15～18は、(E)成分が配合されていない他は同条件の実施例1、5、6、および8に比べて熔融張力が高く、ストランドの外観も良好である。これに対して、比較例11～比較例13は、B-1の配合量が3.0重量部と多いため、(E)成分を添加したにもかかわらず、MFRが上昇し、熔融張力も低かった。また実施例19～実施例21は、(E)成分を配合したことにより、実施例2、7、および8に比べて、1パスしたにもかかわらずMFRの上昇が小さく、熔融張力も向上した。

【0050】実施例22～27（本発明の第5の実施形態）、比較例14～18

下記表4に示す通りに、実施例1、3、5、6、9、および10、および比較例1、2、4、および6で得られたγ線照射処理後のポリオレフィン系樹脂（XPP-1、3、5、6、9、10、XPP-11、12、14、16）に（F）成分のポリオレフィン系樹脂とB-1をブレンドし、吉井鉄工（株）の40mmφで温度230℃で混合・ペレット化した。得られたペレットにつ

いてMFR、熔融張力、およびストランドの外観を調べた。結果を下記表4に示す

【0051】実施例28～31（本発明の第6の実施形態）、比較例19～22

下記表4に示す通りに、実施例1、3、5、6、および10、および比較例1、2、および4で得られたγ線照射処理後のポリオレフィン系樹脂（XPP-1、3、5、6、10、XPP-11、12、14）に（F）成分のポリオレフィン系樹脂と（C）成分の金属酸化物または（D）成分の金属アルコキシドを配合し、吉井鉄工（株）の40mmφで温度230℃で混合・ペレット化した。得られたペレットのMFRと熔融張力MT1（1パス）を測定した。さらに、各ペレットを再熔融混練り装置を用い、ペレット化を2回繰り返した後熔融張力MT3（3パス）を測定して減衰率を求めた。また熔融張力MT3（3パス）測定時のストランドの外観を調べた。結果を下記表4に示す。

【0052】

【表4】

実施例 および 比較例	γ線照射PP		(F)成分		(C)又は(D)成分		MFR	1パス (MT ₁) (g)	ストランド の外観	3パス (MT ₃) (g)	減衰率 (%)
	種類	配合量 (重量部)	種類	配合量 (重量部)	種類	配合量 (重量部)					
実施例 22	XPP-1	30	PP-1	70			3.9	5.1	○		
実施例 23	XPP-3	50	PP-2	50			5.1	7.2	○		
実施例 24	XPP-5	20	PP-1	80			6.1	5.8	○		
実施例 25	XPP-6	30	PP-3	70			4.2	4.8	○		
実施例 26	XPP-9	30	PP-2	70			4.8	6.5	○		
実施例 27	XPP-10	50	PP-4	50			2.6	6.2	○		
実施例 28	XPP-1	30	PP-1	70	D-1	0.2	3.4	7.8	○	6.7	14.1
実施例 29	XPP-3	30	PP-2	70	C-1	0.1	4.8	7.6	○	6.8	10.5
実施例 30	XPP-6	30	PP-3	70	D-1	0.2	3.8	5.7	○	5.2	8.8
実施例 31	XPP-10	50	PP-4	50	C-1	0.1	2.5	6.8	○	6.1	10.3
比較例 14	XPP-11	30	PP-1	70			8.3	1.2	○		
比較例 15	XPP-12	30	PP-3	70			3.2	7.8	×		
比較例 16	XPP-14	30	PP-4	70			6.3	1.3	○		
比較例 17	XPP-16	30	PP-2	70			26	0.9	○		
比較例 18	XPP-1	3	PP-1	97			4.1	0.7	○		
比較例 19	XPP-11	30	PP-1	70	D-1	0.2	6.8	1.1	○	0.5	54.5
比較例 20	XPP-12	30	PP-3	70	C-1	0.1	3.1	8.2	×	6.8	17.1
比較例 21	XPP-14	30	PP-4	70	D-1	0.2	7.2	1.6	○	0.7	56.3
比較例 22	XPP-1	3	PP-1	97	C-1	0.1	4.8	0.6	○	0.1以下	83.3以上

【0053】表4の結果より、実施例22～実施例31では、MFRが低く、熔融張力が高く、ストランドの外観も良好で、また実施例28～31では減衰率も低かった。これに対して、XPP-11、14、または16に、(F)成分のポリオレフィン系樹脂を配合した比較例14、16、および17は、MFRが高く、熔融張力も低かった。またB-1の配合量が多いXPP-11、および14に、(F)成分のポリオレフィン系樹脂とD-1を配合した比較例19、および21は、MFRが高く、熔融張力が小さく、金属アルコキシドを配合しても再熔融混練りした時のMTの減衰率が大きかった。B-1が配合されていない比較例15および20は、は熔融張力が高いが、ストランドの外観が悪く、ベレタイズが困難であった。また比較例18および22は、(F)成分の配合量が97重量部と大きいために電離性放射線の照射による熔融張力向上の効果が得られていない。

【0054】実施例32～37（本発明の第7の実施形態）、比較例23～25

実施例15～18、比較例11～13で得られた(E)成分を含むγ線照射処理後のポリオレフィン系樹脂組成物(XPP-15～18、XPP-21～23)に、下記表5に示す配合割合で(F)成分のポリオレフィン系樹脂をブレンドし、吉井鉄工(株)の40mmφの押出機

で温度230℃にてベレタイズした。得られたベレットのMFRと熔融張力MT1(1パス)を測定した。さらに、各ベレットを再熔融混練り装置を用い、ベレット化を2回繰り返した後熔融張力MT3(3パス)を測定して減衰率を求めた。また熔融張力MT3(3パス)測定時のストランドの外観を調べた。結果を下記表5に示す。

【0055】実施例38～42（本発明の第8の実施形態）、比較例26～29

実施例1、6、8、および10、比較例1、3、および5で得られたγ線処理後のポリオレフィン系樹脂組成物(XPP-1、6、8、10、およびXPP-11、13、15)にポリオレフィン系樹脂とE-1、E-2又はE-3を配合し、吉井鉄工(株)の40mmφ押出機で温度230℃にてベレタイズした。得られたベレットのMFRと熔融張力MT1(1パス)を測定した。さらに、各ベレットを再熔融混練り装置を用い、ベレット化を2回繰り返した後熔融張力MT3(3パス)を測定して減衰率を求めた。また熔融張力MT3(3パス)測定時のストランドの外観を調べた。結果を下記表5に示す。

【0056】

【表5】

実施例 および 比較例	Y線照射PP		(F)成分		(E)成分		MFR	1/バス (MT ₁) (g)	ストランド の外観	3/バス (MT ₃) (g)	減衰率 (%)
	種類	配合量 (重量部)	種類	配合量 (重量部)	種類	配合量 (重量部)					
実施例 32	XPP-17	50	PP-1	50			4.6	5.2	○	4.8	7.7
実施例 33	XPP-17	15	PP-3	85			3.9	4.8	○	4.3	10.4
実施例 34	XPP-18	30	PP-4	70			2.8	5.7	○	5.3	7.0
実施例 35	XPP-18	50	PP-2	50			4.1	6.6	○	6.1	7.6
実施例 36	XPP-19	30	PP-1	70			3.6	4.7	○	4.3	8.5
実施例 37	XPP-20	30	PP-4	70			4.7	5.8	○	5.1	12.1
実施例 38	XPP-1	30	PP-1	70	E-1	0.05	3.5	4.8	○	4.0	16.7
実施例 39	XPP-1	50	PP-4	50	E-3	0.05	3.6	8.2	○	7.6	7.3
実施例 40	XPP-6	30	PP-3	70	E-3	0.03	4.2	5.2	○	4.8	7.7
実施例 41	XPP-10	50	PP-2	50	E-2	0.05	4.5	6.8	○	5.9	13.2
実施例 42	XPP-8	50	PP-3	50	E-2	0.05	4.1	5.1	○	4.6	9.8
比較例 23	XPP-21	30	PP-1	70			7.8	1.6	○	0.9	43.8
比較例 24	XPP-22	30	PP-3	70			5.6	2.2	○	1.2	45.5
比較例 25	XPP-23	50	PP-4	50			4.7	2.6	○	1.4	46.2
比較例 26	XPP-11	50	PP-3	50	E-1	0.05	6.2	0.3	○	—	—
比較例 27	XPP-13	30	PP-2	70	E-3	0.03	13	0.1以下	○	—	—
比較例 28	XPP-15	50	PP-4	50	E-2	0.05	5.2	0.6	○	—	—
比較例 29	XPP-1	3	PP-3	97	E-3	0.02	2.3	1.4	○	—	—

【0057】表5の結果より、実施例32～37で得られた樹脂組成物は熔融張力が高く、減衰率も小さいのに対して、比較例23～25で得られた樹脂組成物は熔融張力が低く、減衰率も大きかった。実施例38～42で得られた樹脂組成物は熔融張力が高く、減衰率も小さかった。これに対して、比較例26～28では、熔融張力が1バスですでに低く、減衰率は測定しなかった。また(F)成分の配合割合が97重量部と多い比較例29では、熔融張力が低かった。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、(A)ポリプロピレン系樹脂をベース樹脂に、(B)フェノール系酸化防止剤およびステアリン酸カルシウムを配合した樹脂混合物に電離性放射線照射処理を施すことによって、熔融張力が高く成形性に優れるとともに、電離性放射線照射によるMFRの上昇が小さく、着色や臭気もないポリプロピレン系樹脂組成物が得られる。さらに上述の(C)成分、(D)成分、または(E)成分を

添加することにより、得られたポリプロピレン系樹脂組成物を再熔融した時にMFRが上昇するのが抑えられ、熔融張力が低下するのを防止されるので、リサイクル性に優れたポリプロピレン系樹脂組成物が得られる。またこれらの電離性放射線照射処理を施したポリプロピレン系樹脂組成物と(F)成分のポリプロピレン系樹脂を混合することにより、上記のような優れた特性が得られるとともに、コストの低減、製造効率の向上を図ることができる。

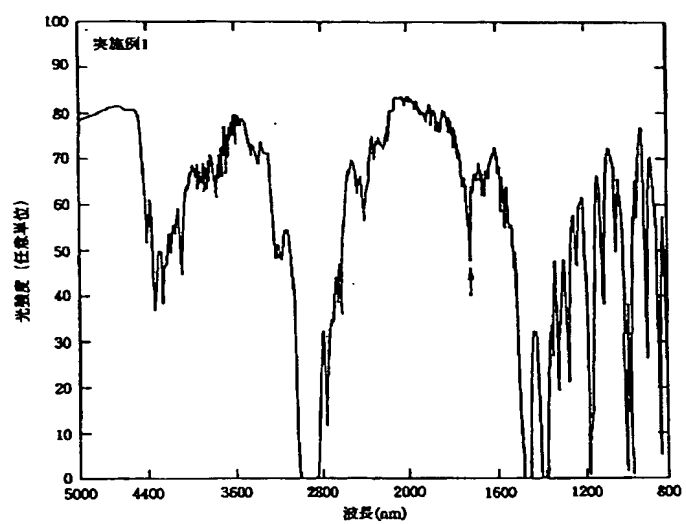
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施例で得られたポリプロピレン樹脂組成物を赤外分光光度計で測定したスペクトルを示す図である。

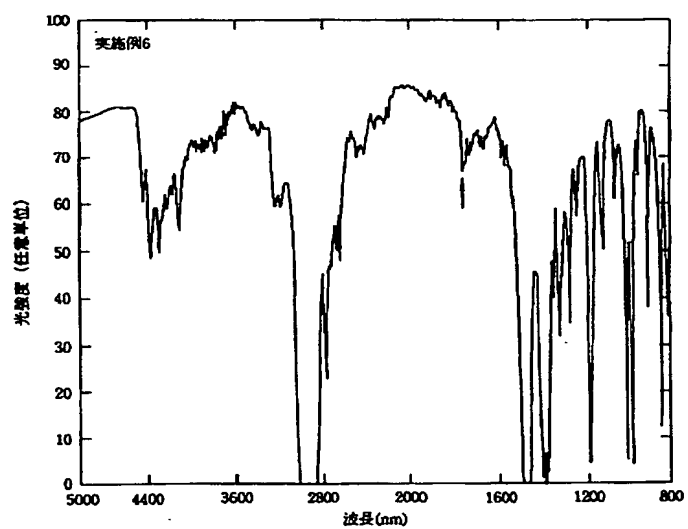
【図2】本発明に係る実施例で得られたポリプロピレン樹脂組成物を赤外分光光度計で測定したスペクトルを示す図である。

【図3】比較例で得られたポリプロピレン樹脂組成物を赤外分光光度計で測定したスペクトルを示す図である。

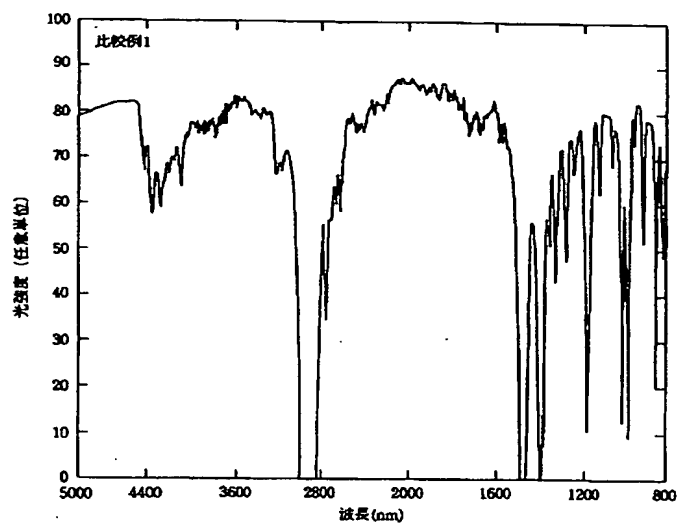
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
C 0 8 K 5/16

識別記号

F I
C 0 8 K 5/16

テーマコード (参考)

F ターム (参考) 4F070 AA15 AB02 AB11 AB24 AC13
AC14 AC36 AC37 AC40 AC45
AC46 AC66 AE02 AE03 HA03
HA04 HB07
4J002 BB121 BB141 BB151 DE078
DE088 DE098 DE108 EC079
EG037 EJ026 EJ036 EJ046
EJ066 EN039 EN069 EN079
EN099 EN109 EU079 EU179
FD076 GN00 GQ00